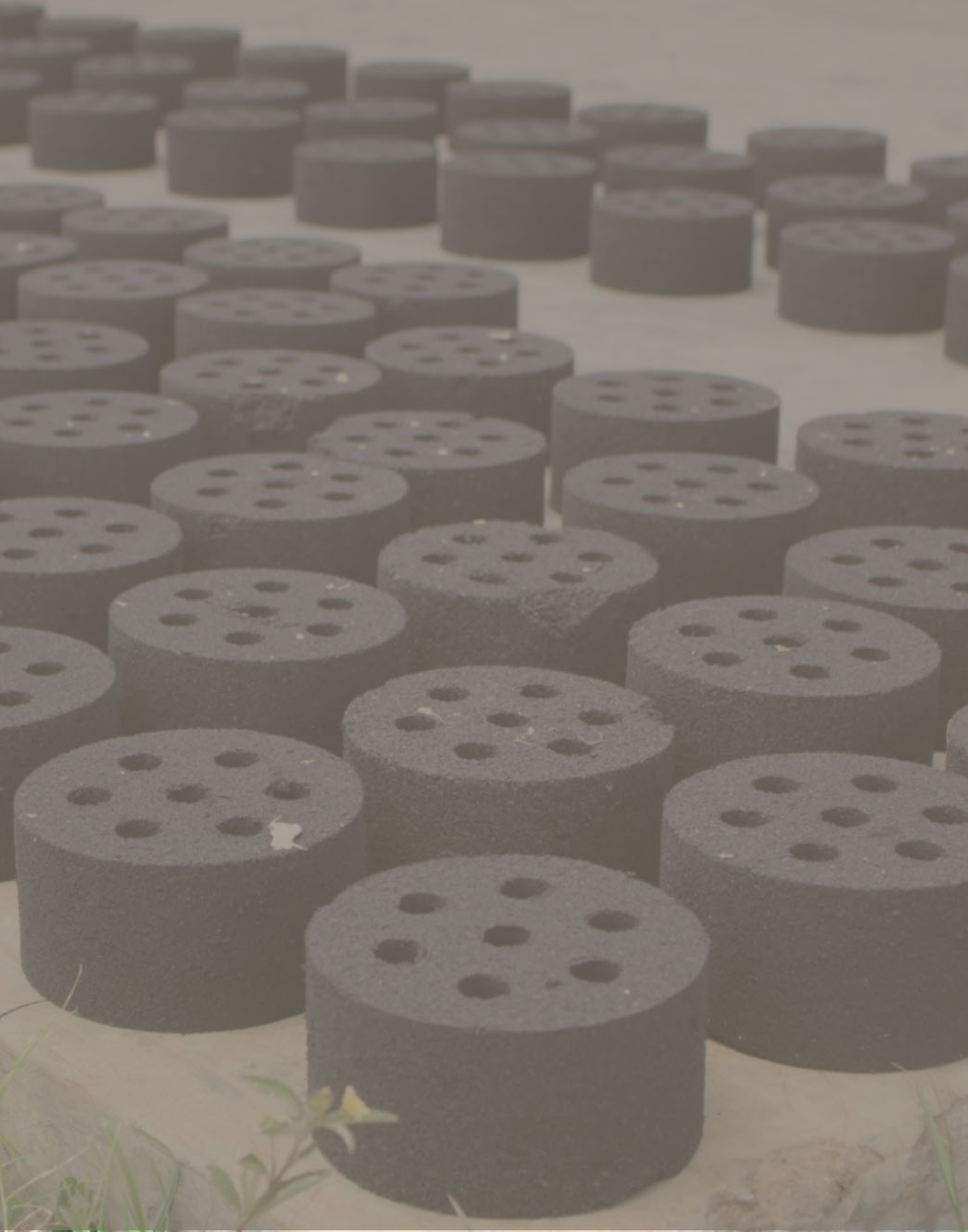




Emmaido; 땅콩 숯 프로젝트

버려진 땅콩 껍질과 유압식 프레스기를
이용하여 만든 우간다 바이오매스, 땅콩 숯

한동대학교 CRASIT 90%

Cross-major Research Academy In Serving The other 90%

김 지 민 장 지 현 이 예 지 남 하 영

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



Contents

01. 동기 및 배경

02. 주요 사용 대상

- a. 땅콩 숯 소개
- b. 숯 제작 과정
- c. 숯 성형기 개선 과정
- d. 새로운 숯 성형기 (유압식 프레스기)
- e. 땅콩 숯 수치지적 측면
- f. 건조대 제작 관련

03. 기술 소개

04. 효과

- a. 기술적 측면
- b. 경제적 측면
- c. 지속 가능성적 측면

05. 실제 피드백 및 활용

01 | 동기 및 배경

주요 사용 대상

기술 소개

효과

실제 활용 및 피드백

문화적 요인

- 대가족의 단위로 식사를 하며, 주로 오래 끓이고, 익힌 요리가 많음

자연 환경적 요인

- 숯 생산을 위해 벌목 → 산림 황폐 및 사막화 가속화

지역적 요인

- 물과 전기 사용이 어려움
- 저수지, 저장고와 같은 기본적인 인프라 부족
- 지리적 한계, 사회적 여건으로 인해 정보의 접근성이 매우 낮음

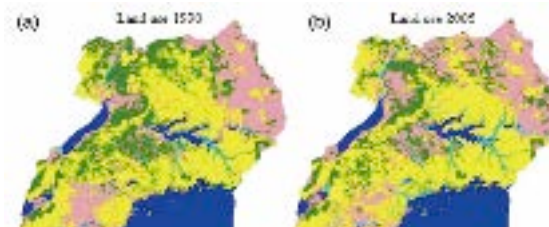
경제적 요인

- 우간다 정부 벌목 금지령 → 나무 숯 가격의 상승
- 높은 실업률과 낮은 계층의 직업 → 70% 이상의 빈민
→ 고비용 가스 사용 어려움 → 숯 수요의 증가

✓ 추가 자료



우간다 사람들의 주식:
사진과 같이 콩을 물에
넣고 불려 오랜 시간 끓
이고 익힌 '뽀셔'라는
음식을 주식으로 먹기
때문에 오랜 시간 사용
가능한 불이 필수적



토지의 황폐화: 국립 산림청에 따르면, 숯과
목재 생산으로 인해 매년 8만 헥타르의 숲이
파괴되고 있다고 추정



높은 숯 수요: 쿠미 지역은 LPG의
높은 비용과 가용성에 대한
불확실성으로 인해 대부분의
가정들은 숯불 조리용 스토브를
구입하여 저렴한 숯을 구매하여
사용하고 있다.

02 | 주요 사용 대상

기술 소개

효과

실제 활용 및 피드백

Background

우간다 쿠미 지역에 위치한 쿠미대학교는 쿠미 지역의 발전을 위해 **한동대학교에 도움을 요청**

→ 2016년 5월 우간다 캄팔라에서 한동대학교 주관, **적정기술 기반의 기업가 정신 워크샵(ATET)**을 진행

→ 쿠미 지역 내 칼라파타 지역의 마을 사업인 **“땅콩 탈피 사업”**을 발견

CRAIST 90%팀에서 땅콩 사업 중 버려지는 땅콩 껍질을 이용한 사업을 제시 및 발전

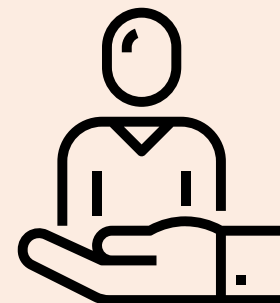
사용자 측면



공장 직원들

마을 사업으로 땅콩 탈피 사업을 진행 중이지만
여전히 빈곤선(1.9\$/day) 이하의 임금으로 생활 중

- 칼라파타 공장과 지역의 경제적 자립화 목표
- 기술 : 유압식 프레스기로 최소한의 노동력으로 생산 가능



실 사용자

가스를 사용할 경제적 여건이 되지 않아 나무 숯을
사용했지만 상승하는 가격으로 어려움을 겪고 있음

- 낮은 가격과 더 나은 성능의 대체재 제공 목표

a. 땅콩 숯 소개

“땅콩 재배 과정 중 버려지는
땅콩 껍질을 이용한 바이오매스 숯”

현지 친화적인 재료만 사용

친환경적이며 지속가능한 에너지원

뛰어난 성능으로 나무 숯의 훌륭한 대체재



03 | 기술 소개

효과

실제 활용 및 피드백

b. 숯 제작과정

탈피



소각 및 냉각



분쇄



혼합



압착



건조



: 재배한 땅콩을 넣어
땅콩과 땅콩 껍질 분리



: 소각 드럼을 이용해
마른 땅콩 껍질을
불완전 연소하여
탄화시키는 과정

(소각 후, 쿨링 드럼으로
옮겨 약 2시간 동안 냉
각)



: 수동 그라인더에
탄화된 땅콩 껍질을
넣고 잘게 분쇄



: 정해진 비율에 맞춰
숯가루, 카사바, 아빠레
스, 당밀을 넣고 혼합



: 성형틀에 반죽을 넣고
프레스기로 압착
- 압착 후 압출판에 끼워
숯을 빼냄



: 건조대 위에 숯을 올려
건기 기준 약 이틀간 건조

03 | 기술 소개

효과

실제 활용 및 피드백

c. 숯 성형기 개선 과정

기존 수동식 프레스기와 롤링 머신, 전동 성형기의 한계점



(1) 기존 수동식 프레스기의 경우, 사람의 힘을 통해 만들어지기 때문에 숯에 가해지는 최대 압력이 작아 숯의 강도가 약함

→ 숯가루의 체질을 통해 고운 입자를 골라내어 생산하는 과정을 거쳤지만, 공정 시간, 노동력 대비 비효율적인 공정 과정



(2) 롤링 머신으로 제작되는 숯의 경우, 숯의 크기가 작고 지속 시간이 짧음

→ 오랜 조리 시간이 필요한 우간다 현지인(사용자들)의 선호도가 낮음



(3) 전동 성형기의 경우 전기 사용이 요구됨

→ 전기 공급이 불가능한 현지 공장에서 사용이 불가능하며, 지나치게 무겁고 가격대가 비쌘

03 | 기술 소개

효과

실제 활용 및 피드백

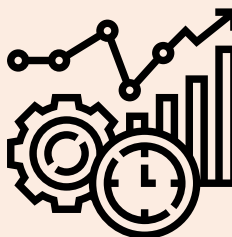
c. 숯 성형기 개선 과정

만족 조건



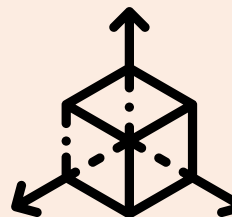
- **No Electricity**

현지 공장 내부 인프라 부족으로 인해 전기를 사용할 수 없는 제한적인 상황에서도 공장 현지 직원들이 사용 가능한 자원 내에서 숯 제작이 가능하도록 설계한다.



- **Efficient**

이전 성형기로 제작된 숯의 경우, 사람이 강하게 내리는 힘으로 숯을 생산하였으며, 이 과정에서 효율성이 떨어지고 강도 자체도 떨어진다. 숯을 보다 단단하게 만들면서 공정 과정에서 사람의 힘을 최소한으로 하여 효율적으로 생산할 수 있도록 한다.



- **Bigger & Powerful**

생산되는 숯의 크기가 우간다 사람들이 사용하는 숯불 조리용 스토브 크기에 맞추어야 하는 제한적인 상황에서도 우간다 사람들의 조리 문화에 부합하도록 보다 긴 지속 시간과 화력을 가지는 숯이 생산되도록 한다.

03 | 기술 소개

효과 실제 활용 및 피드백

d. 새로운 숯 성형기 (유압식 프레스기)

성형틀과 압출판



몸체와 유압 실린더



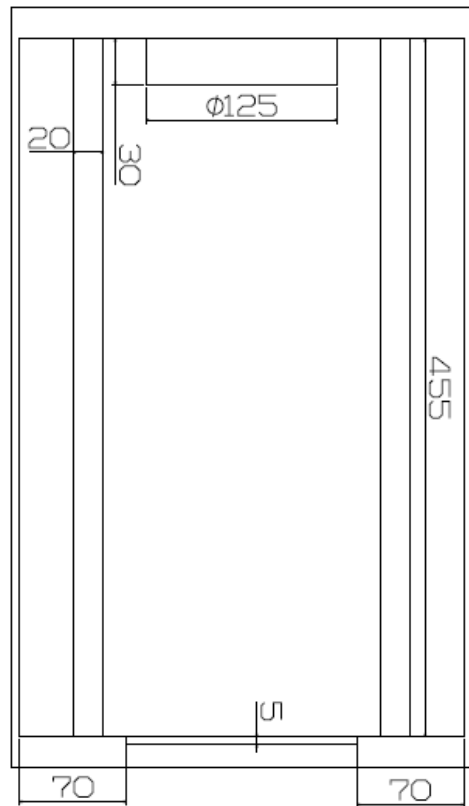
유압 잭



● 작동 원리

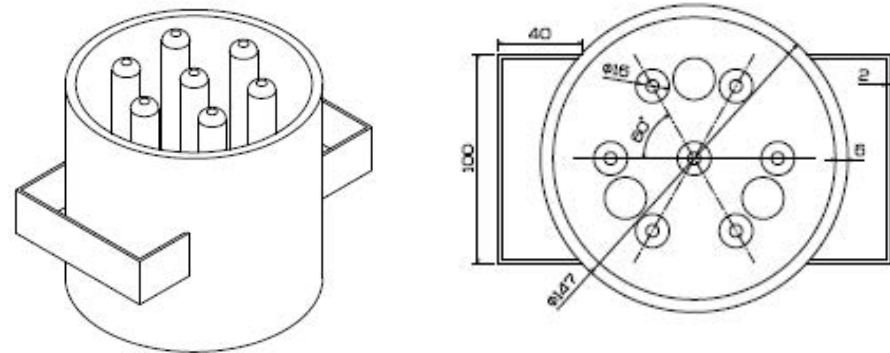
아래에서 위로 밀어 올리는 **프레스** 방식으로, 10 ton 의 힘을 낼 수 있는 유압 실린더를 사용한다. 유압 잭을 위, 아래로 움직이면 실린더가 철판을 밀어 올려 압착하고, 성형틀 아래 압출용 구멍이 있어 숯을 압착 한 후 아래 압출판을 이용해 숯을 빼낸다.

● 설계 도면

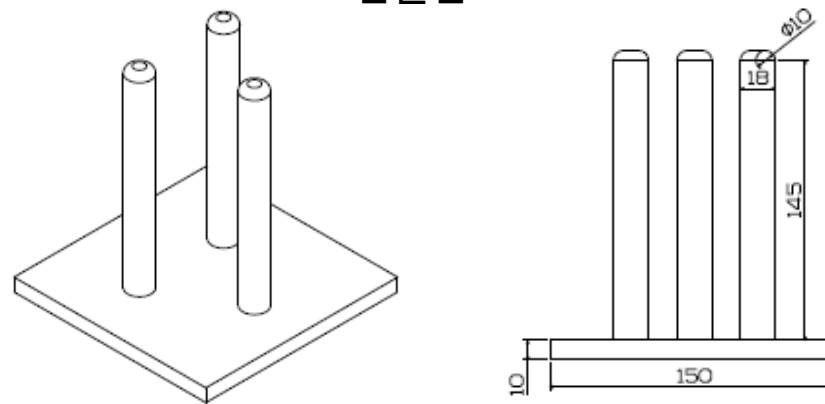


몸체

성형틀



압출판



03 | 기술 소개

효과

실제 활용 및 피드백

e. 땅콩 숯 수치적 측면

(i) 물성치

: 숯 크기는 현지인들이 주로 사용하는 숯불 조리용 스토브 크기에 맞추어 제작

7공탄 숯	숯 지름	구멍 지름	평균 무게	평균 높이
측정치	135mm	7.0mm	400g	7.5mm



(ii) 배합 비율

- 아빠레스 (Aparis) : 점성을 가진 현지 들풀이며, 이 들풀의 점액질을 사용
- 카사바 : 고구마와 비슷한 녹말을 다량 포함한 아프리카 작물
녹말의 점도가 숯의 점성을 증진시킴
- 당밀 : 설탕 제조의 부산물로, 숯을 더욱 단단하게 만들어주어 운반 시 파손률 감소

재료	숯 가루	아빠레스	카사바	당밀
비율	10	4	6	0.7

* 카사바: 카사바 파우더:물 = 1:20 의 비율로 혼합하여 끓인 액상 카사바



[그림1] 아빠레스



[그림2] 카사바



[그림3] 당밀

(iii) 생산 공정 과정

노동력	생산량 (개수/분)
2인	1.5개/분

(현지 공장 직원 2명이서 성형틀 3개를 가지고 작업할 때의 결과)

03 | 기술 소개

효과 실제 활용 및 피드백

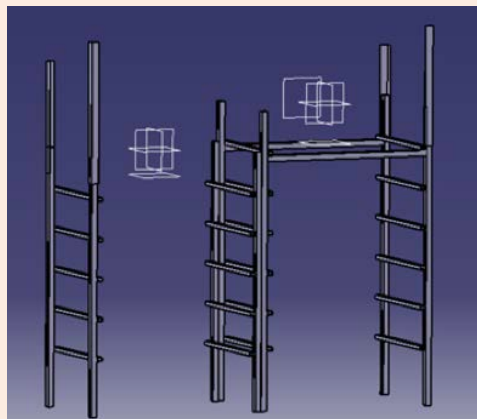
f. 건조대 제작 관련



[그림1] 제작 완료된 당시 건조대 형태



[그림2] 현지 공장에서 사용 모습



[그림3] 건조대 제작 설계도

- 지붕이 있어 우천 시에도 실외 건조 가능
- 메쉬 망을 사용하여 바닥면과 숯의 접촉 면적을 줄여 단 시간에 건조 가능
- 층 구조로 효율적인 공간 활용
→ 한번에 약 200개의 숯 건조 가능
- 현지 조달가능 재료로 제작
: 현지 철물점에서 매쉬망, 철 구조물 조달 가능함을 파악함
- 건조대 아래 연기 연기를 피워 건조 시간 단축 가능
- 서랍식 구조로 통해 층별 분리가 가능하여 숯의 이동이 용이함

04 | 효과

실제 활용 및 피드백

a. 기술적 측면

(1) 수치적으로, 땅콩 숯은 기존 나무 숯에 비해

- 지속 시간 30분 오래 유지 가능
- 최고 온도 20도 높음
- 온도 상승 속도 10분 느림

(2) 사용성 측면에서, 땅콩 숯은 기존 나무 숯에 비해

- 유독한 연기 발생 최소화
- 스파크 발생 방지
- 저렴한 가격대

(3) 새로운 유압식 프레스기



기존 나무 숯



땅콩 숯

Duration (Max)	1h 15min	1h 45min
Max Temperature	700	720
Time to Boil (500ml)	20min	30min

전기 없이 사용 가능

우간자 쿠미 지역
현지에서 사용 가능

→ 지역적 한계와 어려움 극복 및
해당 지역에 맞춘 적정 기술

누구나 쉽게 사용 가능

현지 공장 직원들이
사용하기 쉽도록 제작

(추가적으로, 사용 방법에 대한
교육 자료 배포 완료)

단순한 구조로
제작 및 수리가 용이

현지 공장 주변 마켓에서
공급 및 조달 가능한 재료로 제작
뿐만 아니라, 수리 및 재제작 가능

→ 보급 가능성과
기술의 지속 가능성 측면

04 | 효과

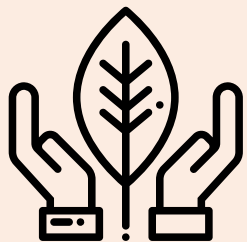
실제 활용 및 피드백

b. 경제적 측면

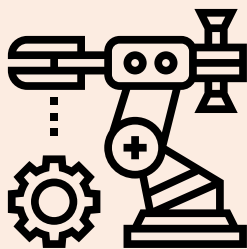


공장의 일주일 생산량(500개)에 대하여 모든 재고를 소진할 때, 일주일에 15명 노동자의 하루 임금 분량의 순이익을 발생시킨다. 이는 원가대비 수익률이 7.5배로 상당한 경제성을 창출할 수 있고, 공장의 경제적 자립과 지속적인 성장이 가능함을 의미한다.

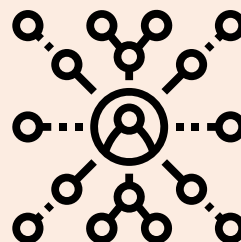
c. 지속가능성 측면



자연친화적인 원재료를 사용한
바이오매스(Biomass) 숲



현지 조달 및 제작
가능한 기계



원재료의 다변화를 통해
타지역에서도 사업 진행 가능



마을 협동조합 주도의
자립적인 공장 운영

05 | 실제 활용 및 피드백

- 마을 사업의 지속적인 경영을 위해 아래와 같은 경영 기초 교육을 진행
 - 마을 사업의 목표와 비전 설립
 - 원가 계산 및 생산 공정 과정 수립
 - 조직도 및 공장 직원들의 조직력 및 기여도 활성화
 - 마케팅 및 홍보, 고객 응대 방법 교육
- 이를 통해, 실제 쿠미 지역 7개의 시장에 직접 판매와 우간다 쿠미 지역 지방 공무원 회의에 ‘친환경 바이오 매스 숯’으로 발표 및 홍보를 통해 실제 고객들을 만나고 응대하며, 고객들의 긍정적인 피드백을 받으며 현재까지 땅콩 숯 사업이 원활하게 운영되고 있음

공장 직원 대상 경영 교육 진행 모습과 시장 판매 / 지방 공무원 회의 모습





KALAPATA GROUNDNUTS PROCESSING & COOKING ENERGY FUEL PROJECT.



GOTU
KUCSS

감사합니다.

